

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Clemens Jung et al.

Serial No.: 10/713,304

Group Art Unit: 2856

Filing Date: 11/14/03

Examiner:

Atty Docket No.: IT20030011

Title: "DEVICE FOR MEASURING THE TURBIDITY OF THE  
RINSING LIQUID IN A  
DISHWASHER"

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231


**CLAIM FOR PRIORITY**

Sir:

A certified copy of German Application No. 10253009.2 filed November 14, 2002, referred to in the Declaration of the above-identified application is attached herewith.

Applicants claim benefit of the filing date of said German application.

Respectfully submitted,

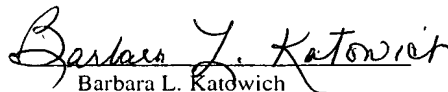
By   
John F. Colligan, Reg. No. 48,240

Date: April 28, 2004  
WHIRLPOOL PATENTS COMPANY  
500 Renaissance Drive - Suite 102  
St. Joseph, Michigan 49085  
Telephone No. (269)923-6439

**CERTIFICATE OF MAILING**

I hereby certify that this paper (along with any referred to as being attached or enclosed) is being deposited with the United States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: t  
Commissioner for Patents, Alexandria, VA 22313-1450.

April 28<sup>th</sup>, 2004

  
Barbara L. Katowich

t:\techlaw\patent\forms\priority.doc

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

WHD 20209



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 53 009.2

**Anmeldetag:** 14. November 2002

**Anmelder/Inhaber:** Whirlpool Corporation, Benton Harbor, Mich./US

**Bezeichnung:** Vorrichtung zum Messen der Trübung der  
Spülflüssigkeit in einer Geschirrspülmaschine

**IPC:** A 47 L 15/42

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. September 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

  
Brosig

Whirlpool Corporation  
2000 M 63

Benton Harbor MI 49022  
U.S.A.

- 1 -

### **Vorrichtung zum Messen der Trübung der Spülflüssigkeit in einer Geschirrspülmaschine**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Messen der Trübung der Spülflüssigkeit in einer Geschirrspülmaschine mittels eines Trübungssensors.

Bei heute auf dem Markt befindlichen Geschirrspülmaschinen wird mehr und mehr ein Trübungssensor eingesetzt, der die Trübung der Spülflüssigkeit misst und den Programmablauf beeinflusst und in Abhängigkeit von dem Trübungswert der Spülflüssigkeit das Spülprogramm festlegt und regelt, wie z.B. die DE 36 26 351 C1 und DE 42 43 868 zeigen. Die heutigen Geschirrspülmaschinen besitzen eine obere und eine untere Sprühebene mit zugeordneten Sprüharmen, die gleichzeitig oder auch getrennt voneinander im Wechsel betrieben werden können. Dabei wird die Spülflüssigkeit von einer Umwälzpumpe umgewälzt, wo-

bei der die Spülflüssigkeit über den Wasserablaufschaft der Umwälzpumpe zugeführt wird. Der Ausgang der Umwälzpumpe wird dann abwechselnd mit dem oberen und unteren Sprüharm verbunden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, für eine Geschirrspülmaschine dieser Art eine Vorrichtung zum Messen der Trübung der Spülflüssigkeit anzugeben, die Messwerte liefert, die Aufschluss über die Menge und Art der Verschmutzung der Spülflüssigkeit geben und Parameter für die Beeinflussung des Spülprogrammes darstellen.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, dass der Trübungssensor in die Ansaugströmung der Umwälzpumpe in den Wasserablaufschaft der Geschirrspülmaschine eingebaut ist und kontinuierlich die Trübung der Spülflüssigkeit misst, dass die obere und untere Sprühebene im Wechsel betreibbar sind, dass aus den der oberen und unteren Sprühebene zugeordneten Trübungswerten ein Differenzwert ableitbar ist, dass aus den Trübungswerten und dem Differenzwert Parameter für die Menge und die Art des Schmutzes ableitbar sind und dass mit diesen Parametern das weitere Spülprogramm festlegbar und regelbar ist.

Durch die Anordnung des Trübungssensors in der Ansaugströmung der Umwälzpumpe in dem Wasserablaufschaft der Geschirrspülmaschine ist keine spezielle Messkammer für die Trübungsmessung vorhanden. Die Messung erfolgt bei umgewälzter Spülflüssigkeit ohne Stillsetzung der Umwälzpumpe, so dass der Spülprozess nicht gestört wird. Darüberhinaus kann aus den beiden Trübungswerten der oberen und der unteren Sprühebene eine eindeutige Ermittlung der Trübung abgeleitet werden. Dabei lässt sich berücksichtigen, dass bei

gleicher Verschmutzung der Spülflüssigkeit beim Betrieb der oberen Sprühebene der Trübungswert kleiner ist als der Trübungswert beim Betrieb der unteren Sprühebene, sowie dass die Strömungsgeschwindigkeit der Spülflüssigkeit beim Betrieb der oberen Sprühebene kleiner ist als die Strömungsgeschwindigkeit als beim Betrieb der unteren Sprühebene.

Ist weiterhin vorgesehen, dass zusätzlich die Steigung der Trübungswerte ableitbar ist und dass die Zeitdauer bis zum Erreichen des Wertes Null der Steigung der Trübungswerte erfassbar ist, dann wird eine Aussage über die Löslichkeit der Geschirrverschmutzung ermöglicht, die als Parameter für die Löslichkeit der Geschirrverschmutzung bei dem Fortgang des Spülprogrammes verwendet werden kann.

Die Erfindung wird anhand von Diagrammen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die Abhängigkeit der Trübung von der Schmutzmenge,

Fig. 2 die Abhängigkeit der Schmutzmenge von der Spüldauer für verschiedene Schmutzarten und Spülen mit Heißwasser sowie

Fig. 3 die Abhängigkeit der Schmutzmenge von der Spüldauer für verschiedene Schmutzarten und Spülen mit kaltem Wasser.

Bei dem Diagramm nach Fig. 1 ist die Trübung TB in Volt des elektronischen Trübungssensors in Abhängigkeit von der Menge SM der Verschmutzung in g angegeben. Dabei ist der Messwert für die Trübung TB bei dem Betrieb der

oberen Sprühebene für zwei unterschiedliche Schmutzarten So1 und So2 angegeben. Die mit Su1 und Su2 gekennzeichneten Kurven geben die Trübung TB für zwei unterschiedliche Schmutzarten Su1 und Su2 beim Betrieb der unteren Sprühebene an. Aus den Kurven ist ableitbar, dass zwischen beiden Trübungswerten der Kurven Su1 und So1 bzw. Su2 und So2 für jede Schmutzart ein Differenzwert ableitbar ist, der von der Schmutzart und der Menge SM der Verschmutzung abhängig ist. Auf dieser Erkenntnis basiert die erfindungsgemäße Messung der Trübung mit nachfolgender Beeinflussung des Spülprogrammes. Aus den Kurven Su1 und So1 bzw. Su2 und So2 ist weiterhin ableitbar, dass der Trübungssensor bei gleicher Verschmutzung beim Betrieb der unteren Sprühebene stets einen höheren Trübungswert TM abgibt, wie bei dem Betrieb der oberen Sprühebene, d.h.  $Su1 > So1$  bzw.  $Su2 > So2$  und zwischen beiden Werten tritt jeweils eine mit der Menge SM ansteigende und dann wieder abnehmende Differenz der Trübungswerte auf. Aus den Kurvenpaaren Su1 und So1 bzw. Su2 und So2, die sich bei einem maximalen Verschmutzungsgrad nähern und nicht mehr ansteigen, kann ein weiterer Parameter zur Beeinflussung des Spülprogrammes abgeleitet werden.

Die vom Beginn des Vorspülganges bis zu diesem Zeitpunkt verstrichene Zeitdauer ist ein Maß für die Löslichkeit der Geschirrverschmutzung, d.h. bis zu dem Zeitpunkt, bei dem sich ohne Änderung der Betriebsbedingungen kein weiterer Schmutz mehr vom Geschirr löst. Über eine Auswertesoftware können die Werte der Trübung und ihre Differenz sowie der ermittelten Zeitdauer die Menge und die Art der Geschirrverschmutzung analysiert, festgelegt und für Anpassung und Änderung des weiteren Spülprogrammes genutzt werden.

In den Fig. 2 und 3 sind jeweils mit drei unterschiedlichen Geschirrverschmutzungen die Trübungswerte TB in Abhängigkeit von der Zeitdauer T des Vorspülganges aufgezeichnet. Die Kurven weisen ein rhythmisches Auf und Ab der Trübungswert TB auf, das durch die wechselseitige Inbetriebnahme der unteren und oberen Sprühebene bedingt ist. Dabei ist der höhere Trübungswert jeweils der unteren und der niedrigere Trübungswert jeweils der oberen Sprühebene zugeordnet. Dies gilt für alle Kurven Sab, Sat und SII. Bei einem angebrannten Schmutz löst sich wenig Schmutz in der Zeitdauer T des Vorspülganges, wie die Kurve Sab zeigt. Bei angetrocknetem Schmutz löst sich bei gleichen Bedingungen schon mehr Schmutz, wie die Kurve Sat mit höheren Trübungswerten TB zeigt. Schließlich löst sich bei leicht lösbarem Schmutz noch mehr Schmutz, was sich in noch höherem Trübungsgrad TB niederschlägt, wie die Kurve SII erkennen lässt. Dabei bleiben die Maximas und Minimals der Kurven erhalten. Lediglich die Differenz der Trübungswerte TB der verschiedenen Kurven kann sich ändern und kann mit zur Beeinflussung des weiteren Sprühprogrammes ausgenützt werden. Den Kurven Sab, Sat und SII ist weiter zu entnehmen, dass sich schon nach einer bestimmten Zeitdauer, z.B. 10 bis 15 min bzw. 20 min seit Beginn des Vorspülganges die Trübungswerte TB nicht mehr ändern. Dies kann als Zeichen dafür gewertet werden, dass sich ohne Änderung der Betriebsbedingungen und damit des Spülprogrammes keine weitere Verbesserung der Reinigung des Geschirrs erreichen lässt und demzufolge im Spülprogramm unter Berücksichtigung der ermittelten Trübungswerte, der Differenz der Trübungswerte und der ermittelten Zeitdauer fortgefahren werden muss.

Bei den Kurven der Fig. 2 und 3 ist weiterhin der Einfluss der Temperatur der Spülflüssigkeit erkennbar. Bei den Versuchen mit den drei unterschiedlichen

Verschmutzungsarten Sab, Sat und SII der Fig. 2 ist eine Spülflüssigkeit mit einer Temperatur von 15°C verwendet worden. Dabei wird weniger Schmutz vom Geschirr gelöst, wie bei der Verwendung von heißem Wasser bei den Versuchen nach Fig. 3, was sich in den unterschiedlich großen Trübungswerten TB und unterschiedlichen Differenzwerten der Fig. 2 und 3 ausdrückt.

Bei heißem Wasser als Spülflüssigkeit schwankt der Trübungsfaktor TB bei unterschiedlichen Schmutzarten nicht so stark, auch wenn sich die Schmutzmenge verdoppelt, wie bei der Kurve Sat2 gegenüber der Kurve Sat1 in Fig. 3 gezeigt ist. Der Verlauf der Wassertemperatur W ist mit der so bezeichneten Kurve und der zugeordneten rechten Abszisse W in °C für das Vorspülen angegeben.

Den Kurven nach Fig. 2 und 3 ist auch zu entnehmen, dass die Trübungswerte TB zu Beginn des Vorspülens in unterschiedlicher Weise ansteigen. Dabei wird sowohl für die Maximas (untere Sprühebene) und Minimas (obere Sprühebene) eine Steigung erkennbar. Bei den verschiedenen Kurven gehen die Maximas und Minimas nach unterschiedlichen Zeiten in annähernd konstante Werte über, so dass sich je nach Verschmutzung auch die Zeitdauer ändert bis die Steigung der Trübungswerte TB den Wert Null annimmt. Daraus lässt sich eine Aussage über die Schmutzart ableiten und dies sowohl bei kalter Spülflüssigkeit (15°C bei Fig. 2) und bei aufgeheizter Spülflüssigkeit (W nach Fig. 3).

Wie die Fig. 2 und 3 zeigen, lassen sich mit bekannten Verschmutzungen in Versuchen die Parameter ermitteln, die für den weiteren Programmablauf anzuwenden sind, um ein Reinigen und Trocknen des Geschirrs zu optimieren und dies mit dem geringsten Energie- und Wasserverbrauch. Die in Versuchen gewonnenen Werte werden in der Steuereinheit abgelegt und bei jedem Betrieb



der Geschirrspülmaschine in Abhängigkeit von den im stattfindenden Vorspülgang erfassten Trübungswerten, Differenzwerten und Zeitdauern abgerufen, um den weiteren Programmablauf festzulegen.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Messen der Trübung der Spülflüssigkeit in einer Geschirrspülmaschine mittels eines Trübungssensors, dadurch gekennzeichnet, dass der Trübungssensor in die Ansaugströmung der Umwälzpumpe in den Wasserablaufschacht der Geschirrspülmaschine eingebaut ist und kontinuierlich die Trübung der Spülflüssigkeit misst, dass die obere und untere Sprühebene im Wechsel betreibbar sind, dass aus den der oberen und unteren Sprühebene zugeordneten Trübungswerten ein Differenzwert ableitbar ist, dass aus den Trübungswerten und dem Differenzwert Parameter für die Menge und die Art des Schmutzes ableitbar sind und dass mit diesen Parametern das weitere Spülprogramm festlegbar und regelbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei gleicher Verschmutzung der Spülflüssigkeit beim Betrieb der oberen Sprühebene der Trübungswert kleiner ist als der Trübungswert beim Betrieb der unteren Sprühebene.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Strömungsgeschwindigkeit der Spülflüssigkeit beim Betrieb der oberen Sprühebene kleiner ist als die Strömungsgeschwindigkeit als beim Betrieb der unteren Sprühebene.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zusätzlich die Steigung der Trübungswerte ableitbar ist und  
dass die Zeitdauer bis zum Erreichen des Wertes Null der Steigung der Trübungswerte erfassbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass aus der Zeitdauer ein Parameter für die Löslichkeit der Geschirrverschmutzung ableitbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass mit dem Parameter für die Löslichkeit der Geschirrverschmutzung das weitere Spülprogramm festlegbar und regelbar ist.

### **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Messen der Trübung der Spülflüssigkeit in einer Geschirrspülmaschine mittels eines Trübungssensors. Ist nach der Erfindung vorgesehen, dass der Trübungssensor in die Ansaugströmung der Umwälzpumpe in den Wasserablaufschacht der Geschirrspülmaschine eingebaut ist und kontinuierlich die Trübung der Spülflüssigkeit misst, dass die obere und untere Sprühebene im Wechsel betreibbar sind, dass aus den der oberen und unteren Sprühebene zugeordneten Trübungswerten ein Differenzwert ableitbar ist, dass aus den Trübungswerten und dem Differenzwert Parameter für die Menge und die Art des Schmutzes ableitbar sind und dass mit diesen Parametern das weitere Spülprogramm festlegbar und regelbar ist, dann lassen sich mit geringem Aufwand Messwerte für den Verschmutzungsgrad gewinnen, aus denen Parameter für den weiteren Programmablauf ableiten lassen.

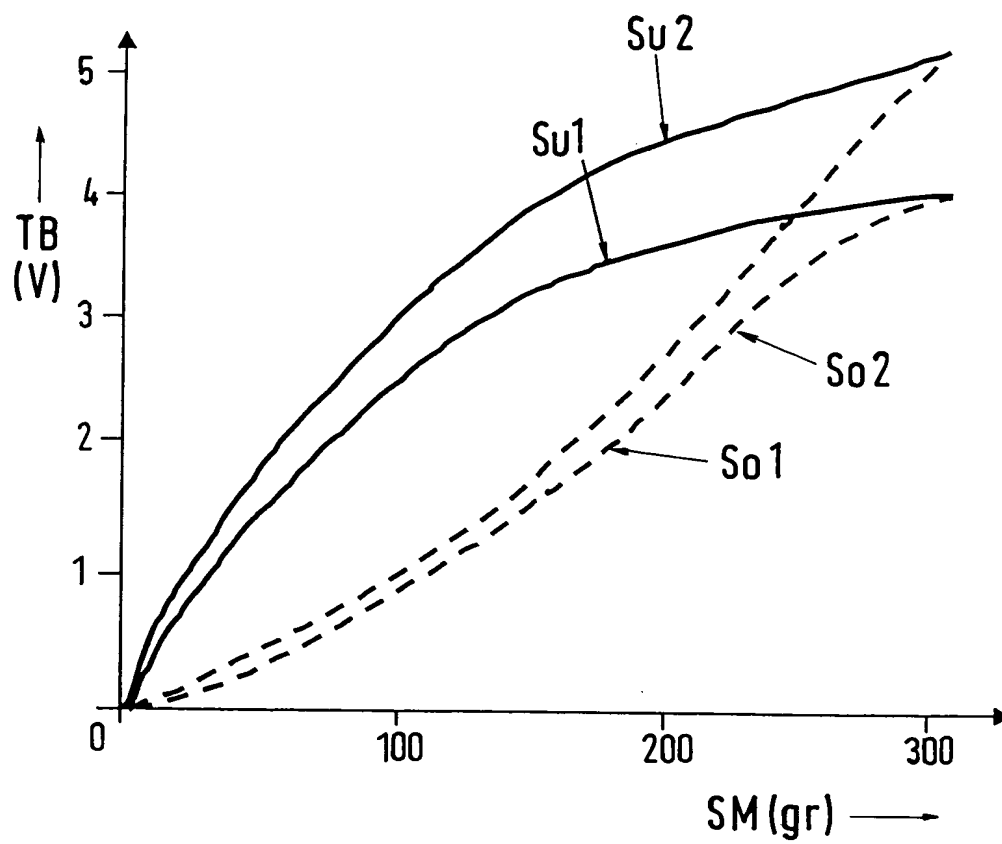


Fig.1

2/3

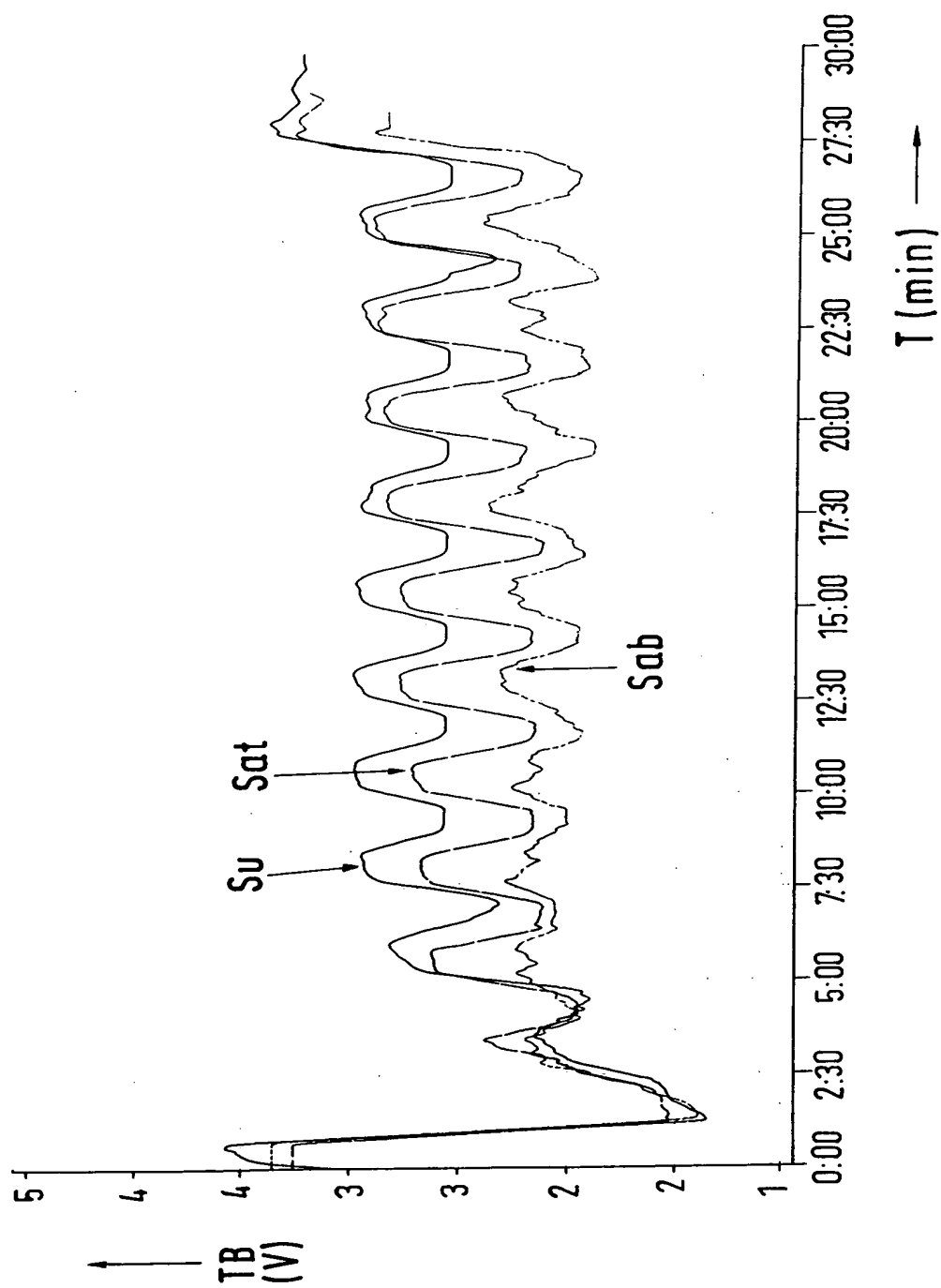


Fig.2

3/3

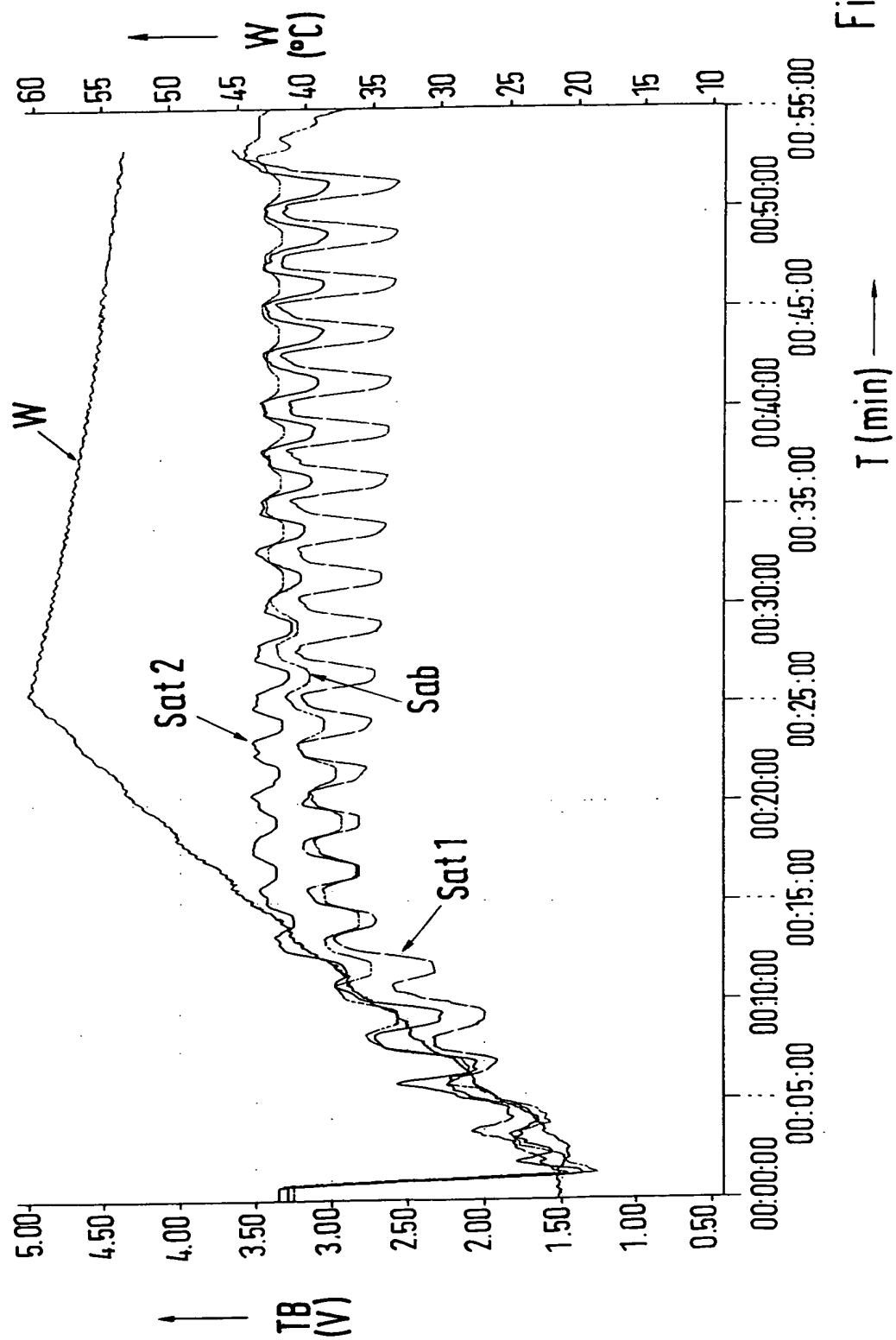


Fig.3